

a

METHOD FOR GENERATING DOT PATTERN

Patent Number: JP10126618
Publication date: 1998-05-15
Inventor(s): KITAMI AKIKO; ENDO HIROYUKI; TANABE JUNKO; KOIZUMI TAEKO; KONO MICHIKO
Applicant(s):: FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP10126618
Application Number: JP19960280690 19961023
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/405 ; G06T5/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate a dot pattern in which the ratio of black points per unit area in a binary image is increased as the density of a multi-value image is smaller in comparison with the dot pattern assigned with a basic threshold level data set in the assignment of the threshold level data with respect to a small cell when number of unit squares being components of the small cell is not in matching with the number of the threshold level data.

SOLUTION: A dot pattern 3 has 9 unit squares, to which sets of basic threshold level data are assigned as 12, 24,..., 240. A dot pattern 41a is formed by rotating the basic pattern, the result is quantized to generate a small cell and threshold level data are assigned to unit squares being components of the small cell. For example, threshold level data = 12 denoting a minimum value are added to the set of the basic threshold level data and the set of the threshold level data obtained as a result of the addition is assigned to the dot pattern 41a. In the case that the small cell has 8 unit squares, the threshold level data = 12 denoting a minimum value are deleted from the set of the basic threshold level data and the set of the threshold level data obtained as the result of deletion is assigned to the small cell with the 8 unit squares.

a

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-126618

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/405

H 0 4 N 1/40

B

G 0 6 T 5/00

G 0 6 F 15/68

3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-280690

(22) 出願日 平成8年(1996)10月23日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 北見 晶子

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 遠藤 博之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京谷 四郎 (外1名)

最終頁に続く

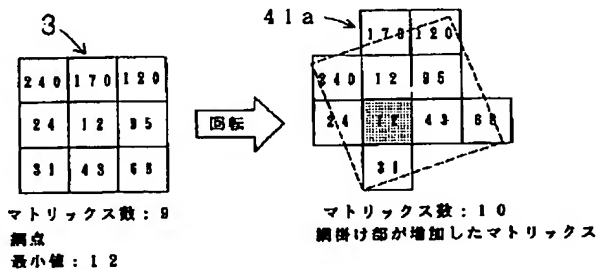
(54) 【発明の名称】 網点パターンの作成方法

(57) 【要約】

【課題】 小セルの単位正方形の個数と閾値データの個数とが一致しない場合における小セルに対する閾値データの割当の問題を解決すること。

【解決手段】 網点パターン3は9個の単位正方形を有しており、12, 24, , ..., 240と言う基本閾値データ集合が割り当てられている。網点パターン41aは、基本パターンを回転し量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に閾値データを割り当てたものである。図示の例では、基本閾値データ集合に最小値を示す閾値データ=12を追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を網点パターン41aに割り当てている。小セルが8個の単位正方形を有する場合には、基本閾値データ集合から最小値を示す閾値データ=12を削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を8個の単位正方形を持つ小セルに割り当てる。

本発明の網点パターンの作成方法の第1実施例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して最小値側の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項2】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から最小値側の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項3】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して中間値付近の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項4】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から中間値付近の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項5】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して最大値側の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項6】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、

小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から最大値側の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項7】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して中間部分に飛び飛びに位置する複数の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項8】 基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターンの作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から中間部分に飛び飛びに位置する複数の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とする網点パターンの作成方法。

【請求項9】 網点化の対象となる多値画像の濃度分布を調べ、その結果に応じて請求項1ないし請求項8により作成された網点パターンを選択し、選択された網点パターンを有するスーパーセル網点パターンを作成することを特徴とするスーパーセル網点パターンの作成方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、写真データ等のコンティニアス・トーン・データ(Continuous Tone Data)を、プリンタ/印刷出力のためのハーフ・トーン・データ(Half Tone Data)に変換するために使用される網点パターンの作成方法に関するものである。近年、写真データ等の印刷出力に関する要望は高まる一方であり、しかも高品質な印刷出力への要望は強まる一方である。こうした要望に応えるため高品質な印刷出力を実現すべく、網点パターンの作成方法の開発が急務となっている。

【0002】

【従来の技術】カラー画像を印刷する画像処理システムは、一般にC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、K(黒)の4版を有しており、各色版には多値画像データが格納される。各色版の多値画像データは網点パターンと比較され、2値画像データに変換される。各色毎の2値画像データに基づいて網点印刷が行われ、これによりカラー画像が生成される。

【0003】カラー網点パターンは、Y(イエロー)、

M (マゼンタ), K (黒), C (シアン) の4版に対応する0度, 15度, 45度, 75度の4つの網点パターンから成立する。0度の網点パターンの生成について説明する。0度の網点パターンを作成するには、先ず基本パターンを作成する。基本パターンの大きさは、出力解像度 (dpi) およびスクリーン線数 (1インチ当たりの網点パターンの数) で定められる。

【0004】図15は基本パターンの例を示す図である。図示の例では、基本パターンは7×7のマトリックスである。A₀₀は0行0列の元に割り当てられたマトリックス・データ、A₀₁は0行1列の元に割り当てられたマトリックス・データの値を表している。以下、同様である。基本パターンの元の値は1ないし49の中から選択されるが、元の値は互いに相違している。なお、A₀₀, A₀₁, ...などをマトリックス・データと呼ぶ。

【0005】図16は基本パターンに対する閾値データの割当の例を示す図である。a₁, a₂, ..., a₄₈, a₄₉はA₀₀, A₀₁, ..., A₆₅, A₆₆を昇順に並べた数列であり、V₁, V₂, ..., V₄₈, V₄₉は閾値データを昇順に並べた数列である。閾値データの値は1, 2, ..., 255の数値の中から選択されるが、閾値データの値は互いに相違している。

【0006】図16の左側に示すように、a₁, a₂, ..., a₄₈, a₄₉とV₁, V₂, ..., V₄₈, V₄₉とを対応付ける。そして、a₁の値を持つ元に対して閾値データV₁を割り当て、a₂の値を持つ元に対して閾値データV₂を割り当てる。以下、同様である。図16の右側は網点パターンを示しており、各元には閾値データが割り当てられている。

【0007】15度, 75度の網点パターンは45度の網点パターンをそれぞれ-30度, +30度回転し、回転方向に基本パターンを複数個並べて作成する。なお、45度の網点パターンも正方マトリックスであり、各元には閾値データが割り当てられている。

【0008】図17は75°の網点パターンの作成を説明するための図である。同図において、1は基本パターンを示す。図17(a)は基本パターンの例を示す。図示の例においては、基本パターンは4×4のマトリックスであり、A_{ik}はi行k列の元の値を示す。

【0009】75°の網点パターンはスーパーセル方式で作成される。図17(b)に示すように、X軸となす角度が30度で原点を通る直線の上に30度回転された基本パターンを複数個並べ、この基本パターンの並びを上下に積み重ねる。図示の例では、X軸、Y軸および一点鎖線で囲まれた領域の大きさは略ぼ32×32 (基本パターンの1辺の大きさを4とする) となっており、スーパーセル方式で作成される75°の網点パターンの大きさも32×32の大きさを持つ。

【0010】図18は回転後のマトリックス・データの算出を説明する図である。なお、A₀₀=2, A₀₁=6,

A₃₀=4, A₃₁=8と仮定している。回転後のマトリックス・データは、回転後の整数座標を逆に-30度回転させることにより求められる (抜けがないようにするため)。回転前の整数座標のマトリックス・データ (基本パターン) が判っているので、この値により回転後のマトリックス・データを求める。

【0011】実際の処理では、例えば回転後のマトリックス座標(1, 0)を-30度回転させると、座標値は(0.8, -0.5)となり、整数にはならない。そこで、平均などを取り、実数値 (後ほど活用) で保持する。

【0012】図19は回転前の基本パターンが回転後に占める領域を示す図である。同図において、2は小セルを示す。小セルとは、回転された基本パターンを量子化したものである。回転後の整数座標系の各整数座標値にマトリックス・データが配置されているため、どの整数座標値が一つの基本パターンに対応しているかを判別し、基本パターンに対応している各領域内の各整数座標値に対して閾値データを割り当てる。そのために、マトリックス・データに番号を付け、回転前の何れの基本パターンに属するかを判別する。

【0013】図19において、右側が回転前の基本パターンの集まりを示し、左側は小セルの集まりを示す。同じ領域番号を持つ整数座標値より成る領域は一つの基本パターンに対応している。例えば、領域番号=3と記述された整数座標値を持つ4×4の基本パターンは、回転後においては左側に示すように非正方形の領域を占める。

【0014】図20は回転後のマトリックス・データに対する閾値データの割当を説明するための図である。小セル毎に、マトリックス・データ値と座標値を持つ行を、マトリックス・データ値の小さい順に並べたテーブルを作成する。一方、閾値データを小さい順に並べ、閾値データ列を作成する。上述のテーブルと閾値データ列とを対比し、1番目の行の座標値に1番目の閾値データを割り当て、2番目の行の座標値に2番目の閾値データを割り当てる。以下、同様である。

【0015】上述のようにして、基本パターンで埋められた領域を回転し、回転された基本パターンを量子化し、各整数座標値に対するマトリックス・データを計算し、各小セル毎に各整数座標値に閾値データを割り当てた後、領域から図17(b)に示すような正方形領域を切り出す。切り出された正方形領域がスーパーセル方式の網点パターンになる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】図19の例では小セルに含まれる単位正方形 (X軸、Y軸に平行な辺を持ち大きさが1の正方形) の個数と基本パターンの単位正方形の個数は等しいが、小セルに含まれる単位正方形が基本パターンに含まれる単位正方形の個数と一致しない場合

がある。このような場合には、小セルの単位正方形と閾値データは1対1に対応せず、小セルの単位正方形に対して如何なる閾値データを割り付ければ良いかが問題になる。

【0017】本発明の第1の目的は、上記の問題を解決できるようになった網点パターンの作成方法を提供することにある。本発明の第2の目的は、画像の性質に適合したスーパーセル網点パターンを作成方法を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して最小値側の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0019】請求項2の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から最小値側の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0020】請求項3の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して中間値付近の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0021】請求項4の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から中間値付近の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0022】請求項5の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して最大値側の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0023】請求項6の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から最大値側の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0024】請求項7の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い場合には、基本閾値データ集合に対して中間部分に飛び飛びに位置する複数の閾値データを追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0025】請求項8の網点パターン作成方法は、基本パターンを回転し、回転後の基本パターンを量子化して小セルを作成し、小セルを構成する単位正方形に対して閾値データを割り当てた網点パターンを作成する網点パターン作成方法であって、小セルの単位正方形の個数が基本閾値データ集合を構成する閾値データの個数より少ない場合には、基本閾値データ集合から中間部分に飛び飛びに位置する複数の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を上記小セルに割り当てることを特徴とするものである。

【0026】請求項9のスーパーセル網点パターン作成方法は、網点化の対象となる多値画像の濃度分布を調べ、その結果に応じて請求項1ないし請求項2により作成された網点パターンを選択し、選択された網点パターンを有するスーパーセル網点パターンを作成することを特徴とするものである。

【0027】

【発明の実施の形態】図1は本発明の網点パターン作成方法の第1実施例を説明する図である。同図において、3は回転前の網点パターン、41aは回転後の網点

パターンをそれぞれ示す。回転前の網点パターン3は3×3のマトリックスを構成しており、各単位正方形には閾値データが割り当てられている。図示の例では、網点パターン3の閾値データは、12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う数列を構成している。このような閾値データの集まりを基本網点データ集合と呼ぶ。

【0028】回転後の網点パターン41aは、スーパーセル網点パターンの一部をなすものである。図示の例においては、網点パターン41aは、10個の単位正方形を有している。網点パターン41aに割り当てられている閾値データは、12, 12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う数列を構成している。すなわち、網点パターン41aに割り当てられている閾値データ集合は、網点パターン3の閾値データ集合に12（最小値を示す閾値データ）を追加したものである。

【0029】網点パターン41aの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個多い場合には、網点パターン3の閾値データ集合に対して最小値の閾値データをn個追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を網点パターン41aに割り当てる。

【0030】回転後の網点パターンの単位正方形の個数が回転前の網点パターン3の単位正方形の個数より少ない場合がある。このような状態の下で作成される回転後の網点パターンを網点パターン41bと呼ぶ。網点パターン41bの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個少ない場合には、網点パターン3の閾値データ集合から小さい順にn個の閾値データを削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を網点パターン41bに割り当てる。

【0031】本発明の網点パターンの作成方法の第1実施例は、次のような処理ステップで実現される。

ステップS1：基本パターンを要求された回転角分回転し、回転後の基本パターンを量子化し、小セルを作成する。

ステップS2：小セルの単位正方形の個数が閾値データ集合を構成する閾値データの個数と等しいか否かを調べる。Yesの場合にはステップS6に進み、Noの場合にはステップS3に進む。閾値データ集合の初期値は、基本閾値データ集合である。

ステップS3：小セルの単位正方形の個数が閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い否かを調べる。Yesの場合にはステップS4に進み、Noの場合にはステップS5に進む。

ステップS4：閾値データ集合に最小値を示す閾値データを追加し、新たな閾値データ集合を作成し、ステップS2に戻る。

ステップS5：閾値データ集合から最小値を示す閾値データを削除し、新たな閾値データ集合を作成し、ステッ

プS2に戻る。

ステップS6：閾値データ集合を小セルに割り当てる。

【0032】図2は本発明の網点パターンの作成方法の第2実施例を説明する図である。同図において、42aは回転後の網点パターンを示す。回転前の網点パターン3は3×3のマトリックスを構成しており、各単位正方形には閾値データが割り当てられている。図示の例では、網点パターン3の閾値データは、12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う数列を構成している。

【0033】回転後の網点パターン42aは、10個の単位正方形を有している。網点パターン42aに割り当てられている閾値データは、12, 24, 31, 43, 68, 68, 95, 120, 170, 240と言う数列を構成している。すなわち、網点パターン42aに割り当てられている閾値データ集合は、網点パターン3の閾値データ集合に68（中間値を示す閾値データ）を追加したものである。

【0034】網点パターン42aの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個多い場合には、網点パターン3の閾値データ集合に対して中間値の閾値データをn個追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を網点パターン42aに割り当てる。

【0035】網点パターン4の単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数より少ない場合がある。このような状態の下で作成される回転後の網点パターンを網点パターン42bと呼ぶ。網点パターン42bの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個少ない場合には、網点パターン3の閾値データ集合から中間値の閾値データを削除する処理をn回行い、削除の結果得られる閾値データ集合を網点パターン42bに割り当てる。

【0036】本発明の網点パターンの作成方法の第2実施例は、次のような処理ステップで実現される。

ステップS1：基本パターンを要求された回転角分回転し、回転後の基本パターンを量子化し、小セルを作成する。

ステップS2：小セルの単位正方形の個数が閾値データ集合を構成する閾値データの個数と等しいか否かを調べる。Yesの場合にはステップS6に進み、Noの場合にはステップS3に進む。閾値データ集合の初期値は、基本閾値データ集合である。

ステップS3：小セルの単位正方形の個数が閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多い否かを調べる。Yesの場合にはステップS4に進み、Noの場合にはステップS5に進む。

ステップS4：閾値データ集合に中間値を示す閾値データを追加し、新たな閾値データ集合を作成し、ステップS2に戻る。

ステップS5：閾値データ集合から中間値を示す閾値デ

ータを削除し、新たな閾値データ集合を作成し、ステップS2に戻る。

ステップS6：閾値データ集合を小セルに割り当てる。

【0037】図3は本発明の網点パターン3の作成方法の第3実施例を説明する図である。同図において、43aは回転後の網点パターンを示す。回転前の網点パターン3は3×3のマトリックスを構成しており、各単位正方形には閾値データが割り当てられている。図示の例では、網点パターン3の閾値データは、12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う数列を構成している。

【0038】回転後の網点パターン43aは、10個の単位正方形を有している。網点パターン43aに割り当てられている閾値データは、12, 24, 31, 43, 68, 68, 95, 120, 170, 240, 240と言う数列を構成している。すなわち、網点パターン43aに割り当てられている閾値データ集合は、網点パターン3の閾値データ集合に240（最大値を示す閾値データ）を追加したものである。

【0039】網点パターン43aの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個多い場合には、網点パターン3の閾値データ集合に対して最大値の閾値データをn個追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を網点パターン43bに割り当てる。

【0040】回転後の網点パターンの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数より少ない場合がある。このような状態の下で作成される回転後の網点パターンを網点パターン43bと呼ぶ。網点パターン43bの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個少ない場合には、網点パターン3の閾値データ集合から最大値の閾値データを削除する処理をn回繰り返し、削除の結果得られる閾値データ集合を網点パターン43bに割り当てる。

【0041】本発明の網点パターンの作成方法の第3実施例は、次のような処理ステップで実現される。

ステップS1：基本パターンを要求された回転角分回転し、回転後の基本パターンを量子化し、小セルを作成する。

ステップS2：小セルの単位正方形の個数が閾値データ集合を構成する閾値データの個数と等しいか否かを調べる。Yesの場合にはステップS6に進み、Noの場合にはステップS3に進む。閾値データ集合の初期値は、基本閾値データ集合である。

ステップS3：小セルの単位正方形の個数が閾値データ集合を構成する閾値データの個数より多いか否かを調べる。Yesの場合にはステップS4に進み、Noの場合にはステップS5に進む。

ステップS4：閾値データ集合に最大値を示す閾値データを追加し、新たな閾値データ集合を作成し、ステップS2に戻る。

ステップS5：閾値データ集合から最大値を示す閾値データを削除し、新たな閾値データ集合を作成し、ステップS2に戻る。

ステップS6：閾値データ集合を小セルに割り当てる。

【0042】図4は本発明の網点パターン4の作成方法の第4実施例を説明する図である。同図において、44aは回転後の網点パターンを示す。回転前の網点パターン3は3×3のマトリックスを構成しており、各単位正方形には閾値データが割り当てられている。図示の例では、網点パターン3の閾値データは、12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う数列を構成している。

【0043】回転後の網点パターン44aは、11個の単位正方形を有している。網点パターン4に割り当てられている閾値データは、12, 24, 31, 31, 43, 68, 95, 95, 120, 170, 240, 240と言う数列を構成している。すなわち、網点パターン44aに割り当てられている閾値データ集合は、網点パターン3の閾値データ集合に31と95を追加したものである。

【0044】追加すべき閾値データは次のようにして求められる。網点パターン44aの単位正方形の個数は11であり、網点パターン3の単位正方形の個数は9である。したがって、追加すべき閾値データの個数は2である。追加すべき個数=2に1を加算し、加算結果で網点パターン3の単位正方形の個数を除算すると、除算結果として3が得られる。網点パターン3の閾値データを昇順に並べて閾値データ列を作成し、小さい方から3番目の閾値データ=31と、6番目の閾値データ=95を選択し、選択した閾値データを網点パターン3の閾値データ集合に追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を網点パターン44aに割り当てる。

【0045】網点パターン44aの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個多い場合には、網点パターン3の閾値データを昇順に並べて閾値データ列を作成し、閾値データ列をn+1分割し、分割点q1, q2, ..., qi, ..., qn番目に当たる閾値データを閾値データ列に追加し、追加の結果得られる閾値データ列を網点パターン44aに割り当てる。ただし、qiはi×Nをn+1で除算した結果を四捨五入した値であり、Nは網点パターン3の閾値データの個数を示す。

【0046】回転後の網点パターンの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数より少ない場合がある。このような状態の下で作成される網点パターンを網点44bと呼ぶ。網点パターン44bの単位正方形の個数が網点パターン3の単位正方形の個数よりn個少ない場合には、網点パターン3の閾値データを昇順に並べて閾値データ列を作成し、この閾値データ列をn+1分割し、分割点q1, q2, ..., qi, ..., qn番目に当たる閾値データを閾値データ列から削除し、その結果得

られる閾値データ列を網点パターン44bに割り当てる。

【0047】本発明の網点パターンの作成方法の第4実施例は、次のような処理ステップで実現される。

ステップS1：基本パターンを要求された回転角分回転し、回転後の基本パターンを量子化し、小セルを作成する。

ステップS2：小セルの単位正方形の個数が網点パターン3の閾値データの個数と等しいか否かを調べる。Yesの場合にはステップS6に進み、Noの場合にはステップS3に進む。

ステップS3：小セルの単位正方形の個数が網点パターン3の閾値データの個数より多い否かを調べる。Yesの場合にはステップS4に進み、Noの場合にはステップS5に進む。

ステップS4：閾値データを昇順に並べて閾値データ列を作成し、閾値データ列を $n+1$ 分割し、分割点 $q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_n$ 番目に存在する閾値データを閾値データ列に追加し、追加の結果得られる閾値データ集合を小セルに割り当てる。

ステップS5：閾値データを昇順に並べて閾値データ列を作成し、閾値データ列を $n+1$ 分割し、分割点 $q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_n$ 番目に存在する閾値データを閾値データ列から削除し、削除の結果得られる閾値データ集合を小セルに割り当てる。

ステップS6：閾値データ集合を小セルに割り当てる。

【0048】図5は本発明の網点化実行装置の構成例を示す図である。同図において、5はデータ入力部、6は網点化実行部、7は2値データ出力部、8は網点種指示部、9は網点パターン保持部をそれぞれ示している。

【0049】データ入力部5は、イメージ・スキャナなどの入力装置から送られて来た写真データを多値画像データに変換するものである。網点化実行部6は、網点パターン保持部9から送られて来た網点パターンを記憶し、データ入力部5から送られて来た多値画像データと網点パターンを画素対応に比較し、多値画像データを2値画像データに変換するものである。2値データ出力部7は、2値画像データを出力するものである。

【0050】網点パターン保持部9は、複数のスーパーセル網点パターンを保持している。各スーパーセル網点パターンは、網点パターン41a～44aの中から選択された網点パターン、網点パターン41b～44bの中から選択された網点パターン等を有している。網点種指示部8は、網点パターン保持部9に対して網点パターン転送指示を与えるものである。網点パターン保持部9は、網点種指示部8からの網点パターン転送指示を受け取ると、当該網点パターン転送指示で指示された網点パターンを網点化実行部6に送る。

【0051】図6は多値画像データの2値画像データへの変換を説明する図である。図示の例においては、多値

画像データ、網点パターン、2値画像データ（2値化データと同義）はそれぞれ 4×4 の大きさを持つ。多値画像データの i 行 k 列の画素の濃度値と網点パターンの i 行 k 列の閾値データとを比較し、前者が後者以上の場合には、2値画像データの i 行 k 列に1を書き込む。例えば、図示の例では多値画像データの0行0列（0行は最下行、0列は最左行）の画素の濃度値=31であり、網点パターンの0行0列の閾値データ=109であるので、2値化データの0行0列には0が書き込まれる。このような処理は、網点化実行部6で行われる。

【0052】本発明の網点パターンの特性を図7ないし図14を参照して説明する。図7～図14において、横軸は多値画像の濃度を示し、縦軸は黒の割合を示す。なお、多値画像の画素の濃度は、全て等しいとしている。

【0053】図7は網点パターン41aの特性を示す図である。網点パターン41aは、12, 12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う閾値データを持つ。例えば、画素の濃度値が全て12の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $1/9=0.11$ になり、画素の濃度値が全て12の多値画像を網点パターン41aで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $2/10=0.2$ になる。

【0054】図7から判るように、網点パターン41aを使用して作成された2値画像における黒の割合は網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合よりも大きくなり、大きくなる度合いは多値画像の濃度値が小さい程、大きくなる。

【0055】図8は網点パターン41bの特性を示す図である。網点パターン41bは、24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240と言う閾値データを持つ。例えば、画素の濃度値が全て24の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $2/9=0.22$ になり、画素の濃度値が全て24の多値画像を網点パターン41bで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $1/8=0.13$ になる。

【0056】図8から判るように、網点パターン41bを使用して作成された2値画像における黒の割合は網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合よりも小さくなり、小さくなる度合いは多値画像の濃度値が小さい程、大きくなる。

【0057】図9は網点パターン42aの特性を示す図である。網点パターン42aは、12, 24, 31, 43, 68, 68, 95, 120, 170, 240と言う閾値データを持つ。例えば、画素の濃度値が全て43の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $4/9=0.44$ になり、画素の濃度値が全て43の多値画像を網点パターン42aで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $4/$

10=0.4になる。

【0058】また、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $5/9=0.56$ になり、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン42aで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $6/10=0.6$ になる。

【0059】図9から判るように、多値画像の濃度値が68未満の範囲においては、網点パターン42aを使用して作成された2値画像における黒の割合は網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合よりも小さくなる。また、多値画像の濃度値が68以上の範囲においては、網点パターン42aを使用して作成された2値画像における黒の割合は網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合よりも大きくなる。

【0060】図10は網点パターン42bの特性を示す図である。網点パターン42bは、12, 24, 31, 43, 95, 120, 170, 240と言う閾値データを持つ。例えば、画素の濃度値が全て43の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $4/9=0.44$ になり、画素の濃度値が全て43の多値画像を網点パターン42bで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $4/8=0.5$ になる。

【0061】また、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $5/9=0.56$ になり、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン42bで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $4/8=0.5$ になる。

【0062】図10から判るように、多値画像の濃度値が68未満の範囲においては、網点パターン42aを使用して作成された2値画像における黒の割合は、網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合よりも大きくなる。また、多値画像の濃度値が68以上の範囲においては、網点パターン42aを使用して作成された2値画像における黒の割合は、網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合よりも小さくなる。

【0063】図11は網点パターン43aの特性を示す図である。網点パターン43aは、12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170, 240, 240と言う閾値データを持つ。例えば、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $5/9=0.56$ になり、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン43aで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $5/10=0.5$ になる。

【0064】図11から判るように、網点パターン43aを使用して作成された2値画像における黒の割合は、網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割

合よりも小さくなり、小さくなる度合いは多値画像の濃度値が大きいほど、大きくなる。

【0065】図12は網点パターン43bの特性を示す図である。網点パターン43bは、12, 24, 31, 43, 68, 95, 120, 170と言う閾値データを持つ。例えば、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン3で2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $5/9=0.56$ になり、画素の濃度値が全て68の多値画像を網点パターン43bで2値画像に変換すると単位面積当たりの黒の割合は $5/8=0.63$ になる。

【0066】図12から判るように、網点パターン43bを使用して作成された2値画像における黒の割合は網点パターン3を使用して作成された2値画像の黒の割合より大きくなり、大きくなる度合いは多値画像の濃度値が大きい程、大きくなる。

【0067】図13は網点パターン44aの特性を示す図である。網点パターン44aは、12, 24, 31, 31, 43, 68, 95, 95, 120, 170, 240と言う閾値データを持つ。図13から判るように、網点パターン44aの濃度-黒の割合特性と、網点パターン3の濃度-黒の割合特性は特性は、略ぼ一致している。

【0068】図14は網点パターン44bの特性を示す図である。網点パターン44bは、12, 24, 43, 68, 120, 170, 240と言う閾値データを持つ。図14から判るように、網点パターン44bの濃度-黒の割合特性と、網点パターン3の濃度-黒の割合特性は、略ぼ一致している。

【0069】カラー画像は、イエローの多値画像、マゼンタの多値画像、黒の多値画像、シアンの多値画像に分解される。各色版の多値画像は、それぞれの網点パターンを使用して2値画像に変換される。シアンが多値画像を2値画像に変換するため、シアンの多値画像を覆う大きさのスーパーセル網点パターンを作成する場合を想定する。シアンの多値画像の濃度分布を調べたところ、シアンの多値画像の領域Aの濃度が周りの濃度よりも著しく小さかったと仮定する。また、シアンの多値画像の領域Aに対応するスーパーセル網点パターンの領域をA'とする。

【0070】領域A'には、回転前の網点パターンより単位正方形の個数が多い網点パターンや回転前の網点パターンより単位正方形の個数が少ない網点パターン、回転前の網点パターンと単位正方形の個数が等しい網点パターンが存在し得る。目立たないようにするため、多値画像の領域Aを濃く印刷したいと思った場合には、領域A'に属する単位正方形の個数が多い網点パターンを網点パターン41aとし、領域A'に属する単位正方形の個数が少ない網点パターンを網点パターン44bとする。このように、上述した網点パターン41a~44a

及び網点パターン41b～44bを適宜に使用して、多値画像の濃度分布に適合したスーパーセル網点パターンを作成することが出来る。

【0071】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンに比べて、多値画像の濃度が小さい程、2値画像における単位面積当たりの黒の割合を大きく出来る網点パターンを作成することが出来る。

【0072】請求項2の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンに比べて、多値画像の濃度が小さい程、2値画像における単位面積当たりの黒の割合を小さく出来る網点パターンを作成することが出来る。

【0073】請求項3の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンに比べて、多値画像の濃度が中間値より小さい範囲では2値画像における単位面積当たりの黒の割合を小さく、多値画像の濃度が中間値より大きい範囲では2値画像における単位面積当たりの黒の割合を大きくできる網点パターンを作成することが出来る。

【0074】請求項4の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンに比べて、多値画像の濃度が中間値より小さい範囲では2値画像における単位面積当たりの黒の割合を大きく、多値画像の濃度が中間値より大きい範囲では2値画像における単位面積当たりの黒の割合を小さく出来る網点パターンを作成することが出来る。

【0075】請求項5の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンに比べて、多値画像の濃度が大きい程、2値画像における単位面積当たりの黒の割合を小さく出来る網点パターンを作成することが出来る。

【0076】請求項6の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンに比べて、多値画像の濃度が大きい程、2値画像における単位面積当たりの黒の割合を大きく出来る網点パターンを作成することが出来る。

【0077】請求項7の発明によれば、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンと略ぼ同じ特性の網点パターンを作成することが出来る。請求項8の発明によっても、基本閾値データ集合が割り当てられた網点パターンと略ぼ同じ特性の網点パターンを作成することが出来る。

【0078】請求項9の発明によれば、多値画像の濃度分布に適合したスーパーセル網点パターンを作成するこ

とが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の網点パターンの作成方法の第1実施例を説明する図である。

【図2】本発明の網点パターンの作成方法の第2実施例を説明する図である。

【図3】本発明の網点パターンの作成方法の第3実施例を説明する図である。

【図4】本発明の網点パターンの作成方法の第4実施例を説明する図である。

【図5】本発明の網点化実行装置の構成例を示す図である。

【図6】多値画像データの2値画像データへの変換を説明する図である。

【図7】網点パターン41aの特性を示す図である。

【図8】網点パターン41bの特性を示す図である。

【図9】網点パターン42aの特性を示す図である。

【図10】網点パターン42bの特性を示す図である。

【図11】網点パターン43aの特性を示す図である。

【図12】網点パターン43bの特性を示す図である。

【図13】網点パターン44aの特性を示す図である。

【図14】網点パターン44bの特性を示す図である。

【図15】基本パターンの例を示す図である。

【図16】基本パターンに対する閾値の割当を説明する図である。

【図17】75°パターンの作成を説明する図である。

【図18】回転後のマトリックス・データの算出を説明する図である。

【図19】回転前の基本パターンが回転後に占める領域を示す図である。

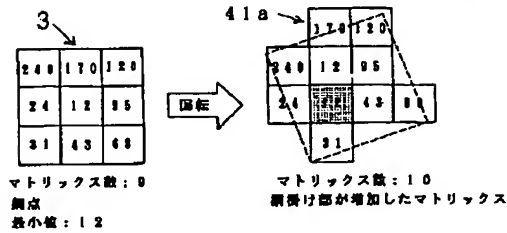
【図20】回転後のマトリックス・データに対する閾値の割当を説明する図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|------------|
| 1 | 基本パターン |
| 2 | 小セル |
| 3 | 回転前の網点パターン |
| 41a | 回転後の網点パターン |
| 42a | 回転後の網点パターン |
| 43a | 回転後の網点パターン |
| 44a | 回転後の網点パターン |
| 5 | データ入力部 |
| 6 | 網点化実行部 |
| 7 | 2値データ出力部 |
| 8 | 網点種指示部 |
| 9 | 網点パターン保持部 |

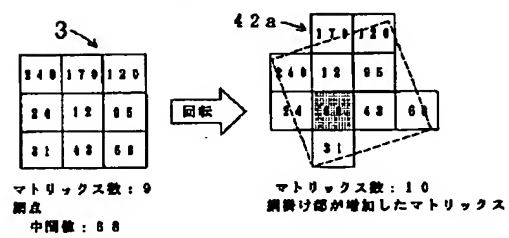
【図1】

本発明の網点パターンの作成方法の第1実施例



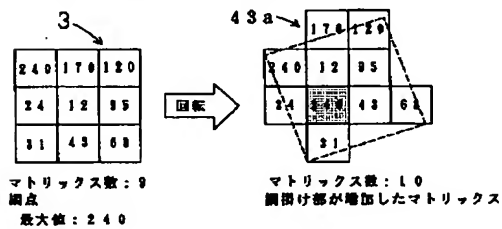
【図2】

本発明の網点パターンの作成方法の第2実施例



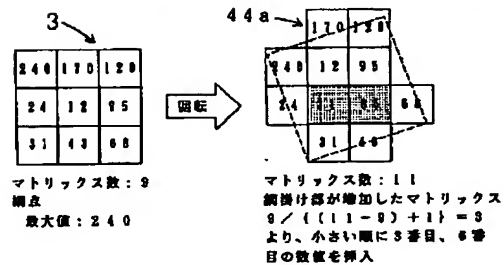
【図3】

本発明の網点パターンの作成方法の第3実施例



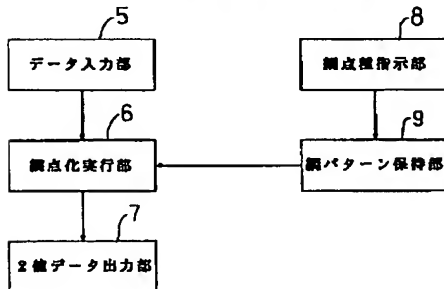
【図4】

本発明の網点パターンの作成方法の第4実施例



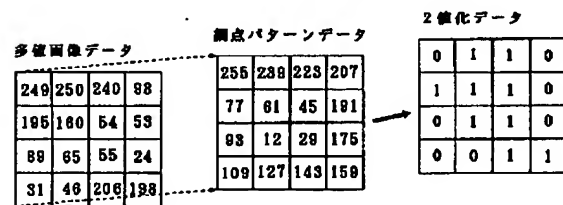
【図5】

本発明の網点化実行装置の構成例



【図6】

多値画像データの2値画像データへの変換



【図15】

基本パターンの例

6	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
5	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
4	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
3	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
2	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
1	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
0	A..	A..	A..	A..	A..	A..	A..
	0	1	2	3	4	5	6

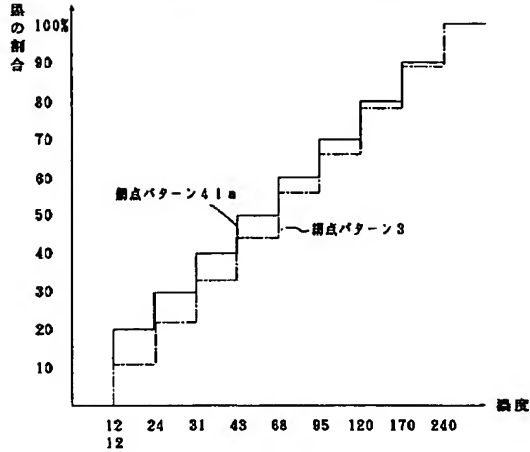
【図16】

基本パターンに対する閾値の割当

マトリックスデータ	閾値データ
a ₁	V ₁
a ₂	V ₂
⋮	⋮
a ₈₀	V ₈₀
⋮	⋮
a ₂₅₅	V ₂₅₅
a ₂₅₆	V ₂₅₆
a ₂₅₇	V ₂₅₇

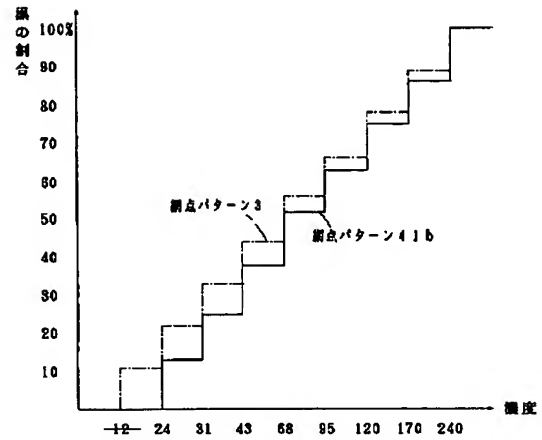
【図7】

網点パターン41aの特性



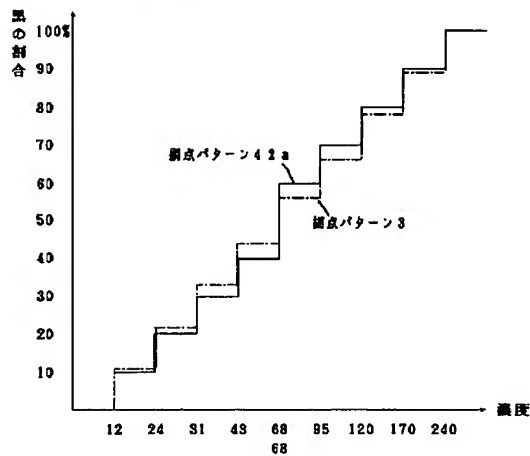
【図8】

網点パターン41bの特性



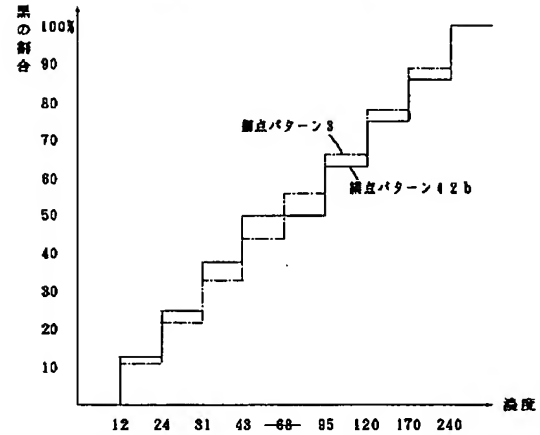
【図9】

網点パターン42aの特性



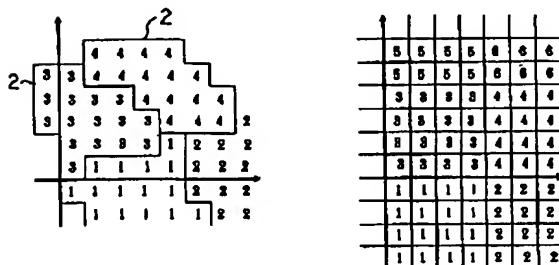
【図10】

網点パターン42bの特性



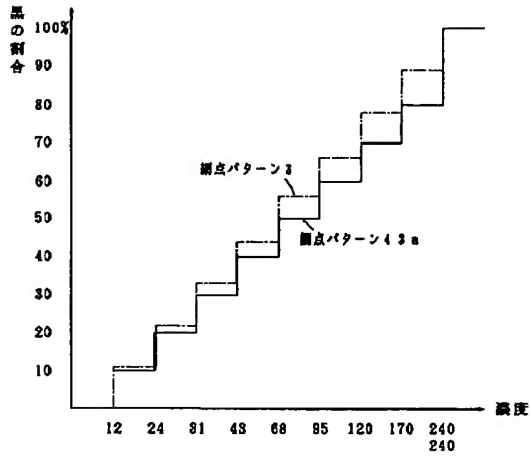
【図19】

回転前の基本パターンが回転後に占める領域



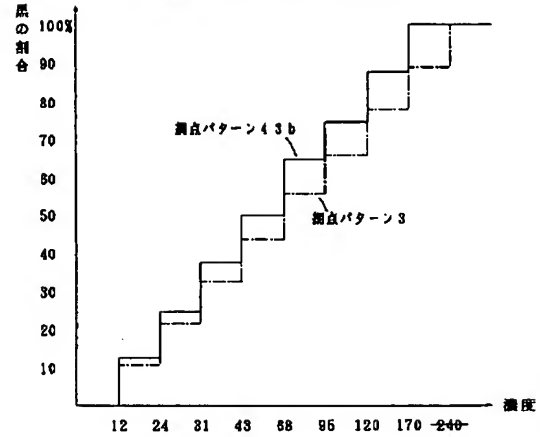
【図11】

網点パターン43aの特性



【図12】

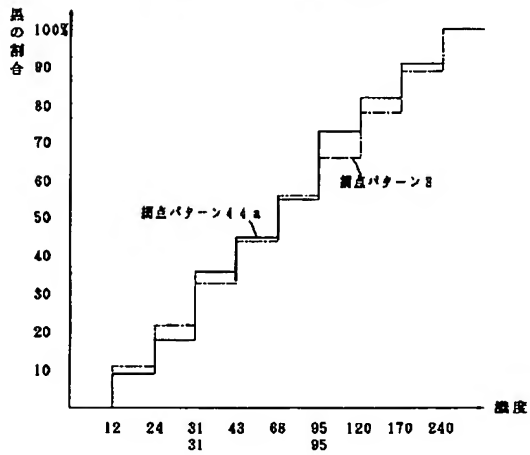
網点パターン43bの特性



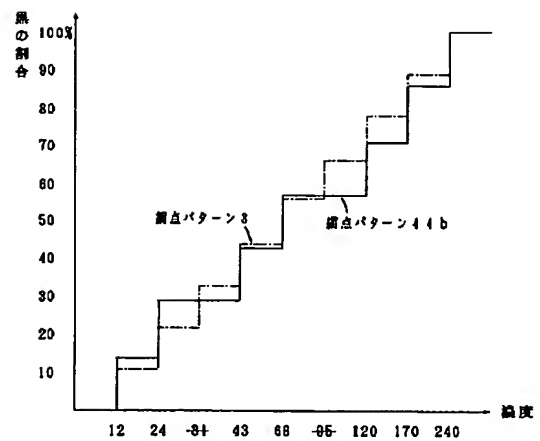
【図14】

【図13】

網点パターン44aの特性

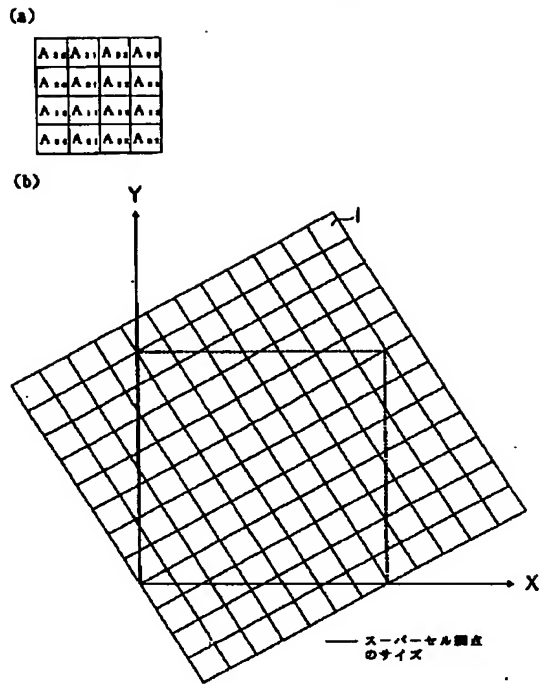


網点パターン44bの特性



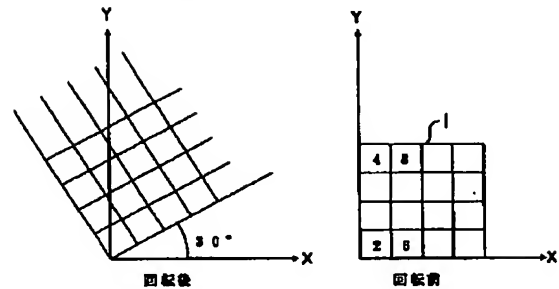
【図17】

75° パターンの作成



【図18】

回転後のマトリックス・データの算出



$$\begin{array}{c|c|c}
 \begin{array}{c} (0,0) \\ (0,1) \end{array} & \begin{array}{c} 2 \\ 4 \end{array} & \begin{array}{c} (1,0) \\ (1,-1) \end{array} \\
 \hline
 & \begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} \\
 \hline
 & \begin{array}{c} (0,0) \\ (0,0) \end{array} & \begin{array}{c} (0,0) \\ (0,0) \end{array}
 \end{array}$$

$(0,0)$ のマトリックス値 : 2
 $(1,0)$ のマトリックス値 : 0
 $(0,-1)$ のマトリックス値 : 4
 $(1,-1)$ のマトリックス値 : 0
 平均 = $\frac{2+0+4+0}{4} = 1.5$

【図20】

回転後のマトリックス・データに対する閾値の割当

回転後のマトリックス・データ (小さい順)	対応する座標値	閾値データ
b_1	(X_1, Y_1)	V_1
b_2	(X_2, Y_2)	V_2
\vdots	\vdots	\vdots
b_i	(X_i, Y_i)	V_i
\vdots	\vdots	\vdots
b_{ii}	(X_{ii}, Y_{ii})	V_{ii}
b_{nn}	(X_{nn}, Y_{nn})	V_{nn}

フロントページの続き

(72)発明者 田辺 純子
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 小泉 多恵子
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 河野 美智子
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内